

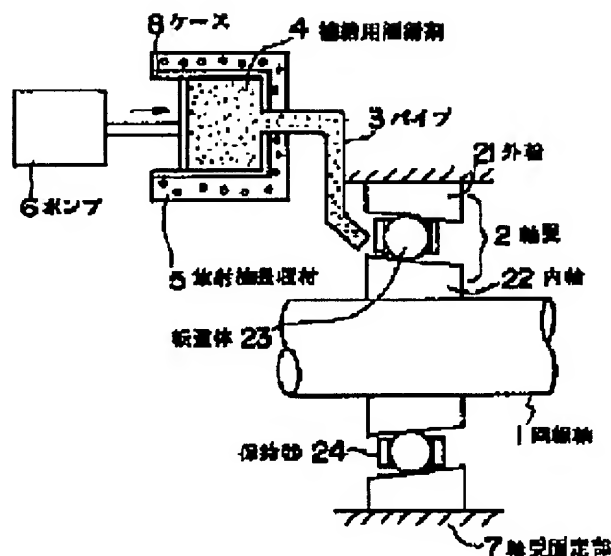
# VACUUM BEARING DEVICE AND LUBRICANT SUPPLY SYSTEM FOR VACUUM BEARING

**Patent number:** JP6307458  
**Publication date:** 1994-11-01  
**Inventor:** KATSUYAMA YOSHIHIKO  
**Applicant:** NIPPON ELECTRIC CO  
**Classification:**  
 - international: F16C33/66; B64G1/66; F16N17/06  
 - european:  
**Application number:** JP19930095920 19930422  
**Priority number(s):** JP19930095920 19930422

## Abstract of JP6307458

**PURPOSE:** To provide long life of lubricating characteristics by replenishing a vacuum bearing mounted at a space flying object such as a satellite with lubricant on its orbit.

**CONSTITUTION:** A bearing 2 to which a rotating shaft 1 is journaled is mounted, and lubricant 4 for replenishing is stored in a storage case 8. In the storage case 8, a leading pipe 3 is installed so as to lead lubricant 4 for replenishing to the inside of the bearing 2. The lubricant 4 for replenishing is supplied to the inside of the bearing 2 as necessary by operating a pump 6 at intervals of prescribed period or by a command from a ground installation. A radiation absorber 5 is mounted so as to be brought into close contact with the storage case 8 and cover it. It is thus possible to prevent lubricant 4 for replenishing from being deteriorated by radiation.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-307458

(43) 公開日 平成6年(1994)11月1日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 33/66	Z	9031-3J		
B 6 4 G 1/66	Z	7331-3D		
F 1 6 N 17/06		7127-3J		

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-95920

(22) 出願日 平成5年(1993)4月22日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 勝山 良彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

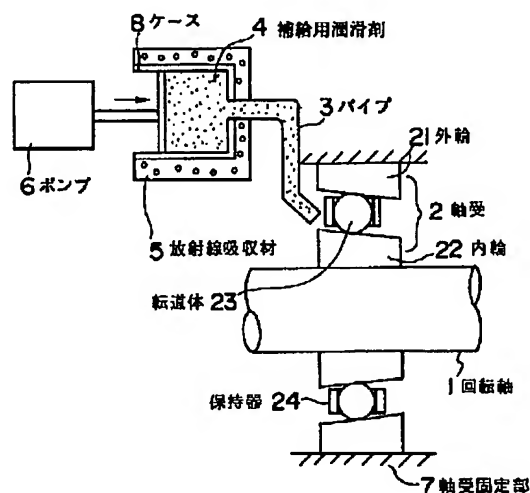
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 真空軸受装置及び真空軸受用潤滑剤供給システム

(57) 【要約】

【目的】 衛星等宇宙飛行体に搭載される真空用軸受に対し、潤滑剤の軌道上での補給を可能とし、潤滑特性の長寿命化を図ることである。

【構成】 軸受装置は、回転軸1を軸支する軸受2を備えると共に、補給用潤滑剤4が収容ケース8に収容されている。収容ケース8には、軸受2の内側に補給用潤滑剤4を導出するように導出パイプ3が設けられている。補給用潤滑剤4は、ポンプ6を所定期間後ごとに、あるいは、地上設備16からの指令により動作させることによって、適宜、軸受2の内側に供給される。放射線吸収材5が、収容ケース8を覆うように密着して設けられており、これによって放射線による補給用潤滑剤4の劣化を防止できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 宇宙飛行体に搭載される真空軸受装置において、内側に位置付けられる回転軸を軸支する軸受部と、前記軸受部の内側に潤滑剤を導出するための導出パイプと、前記潤滑剤が充填される収容ケースと、該収容ケース内の潤滑剤を前記パイプを通して前記軸受部の内側に圧送するためのポンプ装置と、該収容ケースを覆うように密着して設けられている保護手段とで構成されていることを特徴とする真空軸受装置。

【請求項2】 宇宙飛行体に搭載される真空軸受装置に潤滑剤を供給するシステムにおいて、内側に設けられる回転軸を軸支する軸受部と、前記軸受部の内側に潤滑剤を供給するための潤滑剤供給手段と、該潤滑剤供給手段に接続され、受信データにしたがって前記潤滑剤供給手段を制御する制御手段と、前記軸受部内の回転軸の回転数を計測する回転数カウンタと、前記軸受部の温度を計測する温度センサと、前記回転数及び前記温度のデータを地上に送信するための送信手段とを前記宇宙飛行体に備え、他方、前記データを受け、前記データとあらかじめ記録されている前記潤滑剤の寿命予測データと前記計測されたデータとを比較し、その結果を前記宇宙飛行体の前記制御手段に送信データとして通信する地上処理手段とで構成され、前記通信データは前記制御手段において前記受信データとして受信されることを特徴とする真空軸受用潤滑剤供給システム。

【請求項3】 請求項2記載の真空軸受用潤滑剤供給システムにおいて、前記潤滑剤供給手段が、前記軸受部の内側に潤滑剤を導出するための導出パイプと、前記潤滑剤が充填される収容ケースと、該収容ケース内の潤滑剤を前記パイプを通して前記軸受部の内側に圧送するためのポンプ装置と、該収容ケースを覆うように密着して設けられている保護手段とで構成されていることを特徴とする真空軸受用潤滑剤供給システム。

【請求項4】 請求項3記載の真空軸受用潤滑剤供給システムにおいて、前記地上処理手段は、前記計測されたデータとあらかじめ記録されている前記潤滑剤の寿命予測データとを比較し、前記軸受部内への前記潤滑剤の供給が必要か否かを判断する判定手段を有し、前記判定手段によって前記潤滑剤の供給が必要だと判断された場合、前記制御手段にコマンド信号が送信され、該コマンド信号を受けて前記ポンプ装置を動作させ、前記収容ケース内に充填されている前記潤滑剤を前記軸受部内に供給することを特徴とする真空軸受用潤滑剤供給システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は衛星等の宇宙飛行体に搭載される真空軸受装置に関すると共に、長寿命を要求される真空軸受装置に潤滑剤を供給するための潤滑剤供給システムに関するものである。

## 【0002】

2

【従来の技術】 従来、この種の宇宙飛行体に使用される真空軸受装置では、予め真空軸受内に固体潤滑剤若しくはグリース潤滑剤を蒸着若しくは充填して、真空軸受内の回転軸の回転を潤滑していた。

【0003】 宇宙飛行体が宇宙空間に投入された後、真空軸受装置等の各機器は動作を始め、各潤滑剤もその機能を発揮するが、時間の経過と共にその潤滑剤の潤滑特性は、温度、機械的摩擦および放射線等の影響により徐々に劣化してゆく。一般に、軌道上における真空軸受内の回転軸の回転動作は、軸受部に供給される潤滑剤の特性が時間の経過と共に劣化するにしたがって回転トルクの急上昇を招くため、回転不能となる事が多いと考えられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記した従来の真空軸受装置では、所定量の潤滑剤を充填しただけでは一旦蒸着若しくは充填された潤滑剤が動作中に上記理由でその潤滑特性を失った場合、改修の手段がない。即ち、機器自体の寿命は、潤滑剤の寿命で決定されてしまうので、潤滑剤が動作中に上記理由でその潤滑特性を失った場合、この軸受を使用していた機器自体が動作不能となってしまう。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、宇宙飛行体に搭載される真空軸受装置において、内側に位置付けられる回転軸を軸支する軸受部と、前記軸受部の内側に潤滑剤を導出するための導出パイプと、前記潤滑剤が充填される収容ケースと、該収容ケース内の潤滑剤を前記パイプを通して前記軸受部の内側に圧送するためのポンプ装置と、該収容ケースを覆うように密着して設けられている保護手段とで構成されていることを特徴とする真空軸受装置が得られる。

【0006】 又、本発明によれば、宇宙飛行体に搭載される真空軸受装置に潤滑剤を供給するシステムにおいて、内側に設けられる回転軸を軸支する軸受部と、前記軸受部の内側に潤滑剤を供給するための潤滑剤供給手段と、該潤滑剤供給手段に接続され、受信データにしたがって前記潤滑剤供給手段を制御する制御手段と、前記軸受部内の回転軸の回転数を計測する回転数カウンタと、前記軸受部の温度を計測する温度センサと、前記回転数及び前記温度のデータを地上に送信するための送信手段とを前記宇宙飛行体に備え、他方前記データを受け、前記データとあらかじめ記録されている前記潤滑剤の寿命予測データと前記計測されたデータとを比較し、その結果を前記宇宙飛行体の前記制御手段に送信データとして通信する地上処理手段とで構成され、前記通信データは前記制御手段において前記受信データとして受信されることを特徴とする真空軸受用潤滑剤供給システムが得られる。

【0007】 さらに、本発明によれば、前記潤滑剤供給

手段が、前記軸受部の内側に潤滑剤を導出するための導出パイプと、前記潤滑剤が充填される収容ケースと、該収容ケース内の潤滑剤を前記パイプを通して前記軸受部の内側に圧送するためのポンプ装置と、該収容ケースを覆うように密着して設けられている保護手段とで構成されていることを特徴とする真空軸受用潤滑剤供給システムが得られる。

【0008】さらに、本発明によれば、前記地上処理手段は、前記計測されたデータとあらかじめ記録されている前記潤滑剤の寿命予測データとを比較し、前記軸受部内への前記潤滑剤の供給が必要か否かを判断する判定手段を有し、前記判定手段によって前記潤滑剤の供給が必要だと判断された場合、前記制御手段にコマンド信号が送信され、該コマンド信号を受けて前記ポンプ装置を動作させ、前記収容ケース内に充填されている前記潤滑剤を前記軸受部内に供給することを特徴とする真空軸受用潤滑剤供給システムが得られる。

【0009】

【実施例】本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0010】図1は本発明の一実施例に係る真空軸受装置を示す断面図である。図示された真空軸受装置は宇宙飛行体に搭載して使用され、軸受部と、潤滑剤供給部とを備えている。この内、軸受部は、回転軸1の周辺に設けられた軸受2及び軸受固定部7とによって構成されている。軸受2は、内輪22と、外輪21と、内輪22と外輪21に介在している転動体23と、転動体23を保持する保持器24とで構成されている。転動体23は、球状であってもよく、円柱状のものであってもよい。又、転動体23は保持器24で拘束され、軸受2の内部には予め潤滑剤が充填され、軸受2の潤滑を行っている。更に、この実施例に係る潤滑剤供給部は収容ケース8、この収容ケース8を放射線から保護する放射線吸収材5、収容ケース8内の補給用潤滑剤4を軸受2の内側へ導くパイプ3、及び補給用潤滑剤4を押し出すポンプ6とによって構成されている。このように、補給用潤滑剤4は収容ケース8の中に収容されており、放射線による劣化を防止するため収容ケース8ごと放射線吸収材5により包まれている。

【0011】潤滑剤の補給が必要になった場合、ポンプ6の機能を動作させる事により収容ケース8内の補給用潤滑剤4を圧縮し、パイプ3を介して軸受2の転動体23の回転部分に補給用潤滑剤4が補給される。ポンプ6の作動は所定期間ごとに宇宙飛行体内で行われてもよい。

【0012】図2は軌道上にある人工衛星17に搭載された軸受潤滑油を地上設備16からの指令にしたがって供給するシステムを示したブロック図である。回転機器

9は、軸受2の中空部に回転軸1を挿入して構成されている(図1参照)。回転機器9の近傍に、温度センサ10および回転数カウンタ11が設置されており、温度センサ10及び回転数カウンタ11によってそれぞれ軸受部2の温度及び回転数が計測される。その計測されたデータは、テレメトリ送信器12より送出されるテレメトリ信号14として地上設備16へ送信される。その後、地上設備16では、テレメトリ送信器12から送信された計測データと、地上設備16に予め記録された潤滑剤の寿命予測データとを比較する。このとき、潤滑剤が必要だと判断された場合に、地上設備16からコマンド信号15を送信する。コマンド受信器は、コマンド信号15を受け、ポンプ6を動作させる。ポンプ6によって、収容ケース8内に充填されている補給用潤滑剤4は軸受2に供給される。この様に潤滑剤の寿命を地上設備16側で予測することにより、必要な時期に必要な量の潤滑剤を軸受に供給し、真空用軸受の長寿命化を図ることができる。

【0013】

【発明の効果】本発明によれば、衛星等の宇宙飛行体において真空用軸受の潤滑剤を必要な時期に補給する事ができる。従って、予め充填された潤滑剤が劣化しても潤滑剤の補給をすることにより、機器全体の寿命を延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

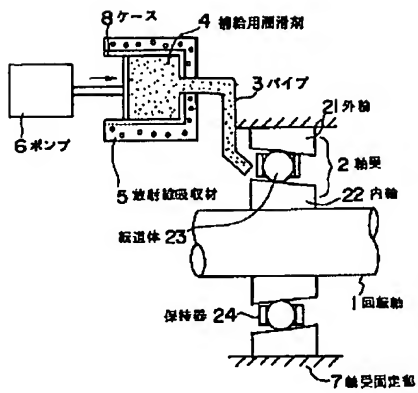
【図1】本発明の真空軸受装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の真空軸受潤滑剤供給システムの一実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 回転軸      |
| 2  | 軸受       |
| 3  | パイプ      |
| 4  | 補給用潤滑剤   |
| 5  | 放射線吸収材   |
| 6  | ポンプ      |
| 7  | 軸受固定部    |
| 8  | 収容ケース    |
| 9  | 回転機器     |
| 10 | 温度センサ    |
| 11 | 回転数カウンタ  |
| 12 | テレメトリ送信器 |
| 13 | コマンド受信器  |
| 14 | テレメトリ信号  |
| 15 | コマンド信号   |
| 16 | 地上設備     |
| 17 | 人工衛星     |

【図1】



【図2】

